

503P1102

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-299941
(P2000-299941A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 2 J 7/00	3 0 1	H 0 2 J 7/00	3 0 1 B 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/46		H 0 1 M 10/46	5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-105591

(22) 出願日 平成11年4月13日 (1999. 4. 13)

(71) 出願人 000006220
ミツミ電機株式会社
東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72) 発明者 古賀 英浩
福岡県飯塚市大字立岩字帯田1049番地 九州ミツミ株式会社内

(72) 発明者 梶原 照友
福岡県飯塚市大字立岩字帯田1049番地 九州ミツミ株式会社内

(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦

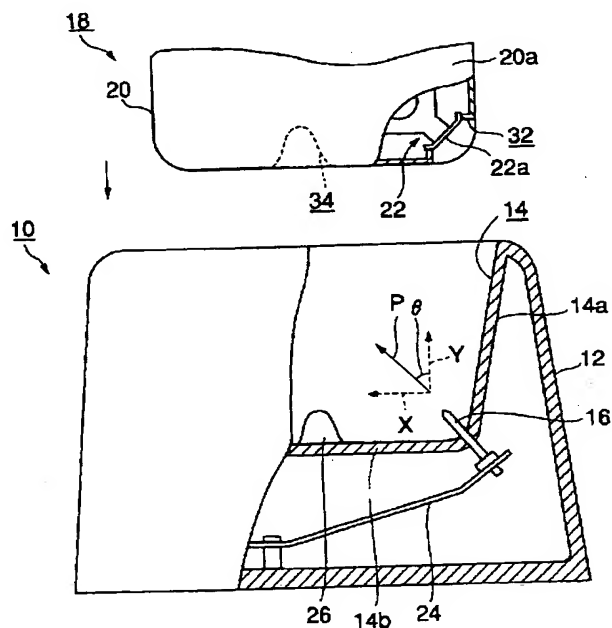
Fターム (参考) 5G003 AA01 BA01 FA03
5H030 AA06 AS11 AS18 BB01 DD05
DD15

(54) 【発明の名称】 電子機器用充電装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成により端子を確実に接続することのできる電子機器用充電装置および電子機器を提供する。

【解決手段】 充電装置10のケース12には凹部14が形成され、その凹部14の内側に斜め上方に向けて突出して一対の給電端子16、16が設けられる。携帯型電話機18は、ケース20の幅広な表側主面20aからみて左右両端の下部に一対の充電端子22、22が設けられる。携帯型電話機18を浮かそうとする力、すなわち、携帯型電話機18の装着方向と反対側の方向の圧力 (破線矢印Y) は接触圧 (実線矢印P) よりも小さい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子機器を受け入れるための凹部が形成された充電装置本体と該充電装置本体内に設けられた給電端子支持部を介して該充電装置本体の内部から該凹部の内側に弾性的に突出する給電端子とを有し、該給電端子が電子機器に固設された充電端子と圧接して接続されて電子機器に充電する電子機器用充電装置において、

該給電端子の突出する方向が、電子機器を装着する方向に対して斜めに対向する方向とされていることを特徴とする電子機器用充電装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電子機器用充電装置に接続されて充電される電子機器において、該電子機器には孔部が形成され、該孔部には前記電子機器用充電装置の前記給電端子の突出方向とほぼ直角に対向する壁部を有し、該壁部または該壁部の近傍に該充電端子が設けられていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子機器用充電装置およびその電子機器用充電装置によって充電される電子機器に関し、一層詳細には特に携帯電話機、PHS、コードレス電話機等の携帯型電話機用充電装置と携帯型電話機との接続端子として好適な接続構造を有する電子機器用充電装置および電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 充電装置を用いて電子機器に内蔵された充電器に充電することが広く行われている。このような電子機器の代表例として、例えば、携帯型電話機についてみると、従来、携帯型電話機用充電装置（以下、単に充電装置という。）として、例えば、図 6 に示す接続端子の接続構造のものが用いられている。

【0003】 この充電装置 1 A は、充電装置本体（ケース）4 に上方に開口する凹部 8 が形成され、また、給電端子（可動端子）2、2 を有する給電端子支持部（弾性腕）3、3 が、図 6 中、紙面垂直方向に離間して一対設けられている（一対のうちの 1 つは図示せず。）。給電端子支持部 3、3 は金属製のばね板状の部材であり、その一端部が充電装置本体 4 に固着されて片持ち梁状態とされ、その他端部は突起状に形成されて給電端子 2、2 とされている。給電端子 2、2 の先端は携帯型電話機 5 A の装着方向と垂直に対向する方向（平行）に向けて充電装置本体 4 の内部から凹部 8 の内側上方に向けて突出して設けられている。一方、この充電装置 1 A に装着される携帯型電話機 5 A は、ケース 6 に図示しない充電回路が内蔵されるとともに、その充電回路に接続する充電端子（固定端子）7 がケース 6 の底面（送話器側）6 a に固設されている。

【0004】 図 6 に示す携帯型電話機 5 A と充電装置 1

A を分離した状態から、携帯型電話機 5 A の下端部を充電装置 1 A の凹部 8 に挿入することにより、番号ボタン等が設けられる主面 6 b をやや垂直方向から水平方向に向けてやや傾けて装着される携帯型電話機 5 A の装着角度や重量等の条件によって若干異なるものの、20～50 g 程度の接触圧によって給電端子 2、2 と充電端子 7、7 とが圧接して接触されることによって携帯型電話機 5 A が充電装置 1 A に装着され、図示しない電源を印加することにより携帯型電話機 5 A の充電器が充電される。

【0005】 この図 6 の充電装置 1 A は携帯型電話機 5 A を縦置きする型のものであるが、横置き型や壁掛け型の場合においても同様に給電端子の他端部の接続方向は携帯型電話機の装着方向と垂直に対向する方向に向けられている。上記したものと異なる、図 7 に示す接続端子の接続構造のものが特開平 8-97890 号公報に記載されている。

【0006】 この場合、充電装置 1 B は、携帯型電話機 5 B の下端部を受け入れるための凹部 8 が充電装置本体 4 に形成され、その凹部 8 の対向する側壁 8 a、8 a には給電端子 2、2 が先端を凹部 8 の内側へ水平方向に突出する状態に設けられている。充電装置 1 B の充電装置本体 4 の内部には、この給電端子 2、2 を有する給電端子支持部（弾性腕）3、3 が、図 7 中、紙面垂直方向に近接して一対設けられ、それぞれ、充電装置本体 4 に 2 箇所ボルト・ナットによって固設されており、給電端子 2、2 を互いに対向する状態に立設して、コの字状に形成されている（一つのうちのひとつの給電端子を有する給電端子支持部は図示せず。）。一対の給電端子 2、2 を有する給電端子支持部 3、3 は、そのうちの一方が正極とされ、他方が負極とされる。

【0007】 一方、この充電装置 1 B に装着される携帯型電話機 5 B は、ケース 6 に図示しない充電回路が内蔵され、その充電回路に接続する一対の充電端子 7、7 がケース 6 の側面 6 a、6 a に露出状態に設けられている。一対の充電端子 7、7 のうちの一方が正極とされ、他方が負極とされる。ここで、上記した充電端子 7、7 の、図 7 中、左右の間隔 L1 は給電端子 2、2 の先端の間隔 L2 よりも幅広に設けられている。

【0008】 図 7 に示す携帯型電話機 5 B と充電装置 1 B を分離した状態から、携帯型電話機 5 B の下端部を充電装置 1 B の凹部 8 に挿入することにより、携帯型電話機 5 B の充電端子 7、7 が充電装置 1 B の給電端子 2、2 に摺接しつつ圧接し、携帯型電話機 5 B が充電装置 1 B に装着され、充電される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の充電装置 1 A、1 B のうち前者の充電装置 1 A の場合、携帯型電話機 5 A の充電端子 7、7 と充電装置 1 A の給電端子 2、2 とは垂直に対向する状態で圧接す

るように構成されているため、軽量の携帯型電話機 5 A が充電装置 1 A から浮き上がった状態となると接触不良を生じることから、携帯型電話機 5 A を充電装置 1 A の凹部 8 内に固定するための何らかの固定機構が必要となる。また、給電端子支持部 3、3 のばねの力が弱い場合やばねの力が経時的に低下した場合も、接触不良を生じる不具合がある。

【0010】一方、後者の充電装置 1 B の場合、携帯型電話機 5 B が充電装置 1 B から多少浮き上がった状態となっても、携帯型電話機 5 B の充電端子 7、7 と充電装置 1 B の給電端子 2、2 とは確実に接続された状態が維持され、また、携帯型電話機 5 B が充電装置 1 B の凹部 8 の中央位置から一側に偏った状態となつて、一对の充電端子 7、7 と給電端子 2、2 のうちのひとつについて接触圧力が減少しても、他のひとつについては接触圧力が増加するため、確実な接続状態が得られるため、前者の充電装置 1 A より好ましい。

【0011】しかしながら、この後者の充電装置 1 B の場合、上記した携帯型電話機 5 B の偏りを防止する目的で充電端子 7、7 と給電端子 2、2 とを一对設けるため、部品点数が増えることによる製作工程数の増加により、作業量および費用が増加する不具合があり、また、特に、充電装置 1 B の小型化が制約され、さらに、携帯型電話機 5 B の側面下端部には帯状の充電端子 7、7 が露出して形成されているため機能美上も好ましくない。

【0012】本発明は電子機器を受け入れるための凹部が形成された充電装置本体とその充電装置本体内に設けられた給電端子支持部を介して充電装置本体の内部から凹部の内側に弾性的に突出する給電端子とを有し、その給電端子が電子機器に固設された充電端子と圧接して接続されて電子機器に充電する電子機器用充電装置において、部品点数を増やすことなく簡易な構成により電子機器の充電端子と電子機器用充電装置の給電端子とを確実に接続することのできる電子機器用充電装置および電子機器を提供することとする。また、本発明は、電子機器を電子機器用充電装置に装着する際に好適な使用感（タッチ）を得ることができる電子機器を提供することとする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電子機器用充電装置は、電子機器を受け入れるための凹部が形成された充電装置本体と該充電装置本体内に設けられた給電端子支持部を介して該充電装置本体の内部から該凹部の内側に弾性的に突出する給電端子とを有し、該給電端子が電子機器に固設された充電端子と圧接して接続されて電子機器に充電する電子機器用充電装置において、該給電端子の突出する方向が、電子機器を装着する方向に対して斜めに対向する方向とされていることを特徴とする。

【0014】この構成により、例えば、電子機器の装着

角度や重量および給電端子を有する給電端子支持部のばねの力等を同一として従来と同じ接触圧を有するように構成する条件下において、給電端子の突出する方向の接触圧を電子機器の装着方向と反対側の方向の圧力と電子機器の装着方向に対して直角方向の圧力とに分解してみたときの電子機器の装着方向と反対側の方向の圧力が接触圧に比べて小さくなり、したがって、電子機器を浮かそうとする力が小さくなることによって、電子機器が充電装置本体の凹部内に確実に固定されるため、部品点数を増やすことなく簡易な構成により電子機器の充電端子と電子機器用充電装置の給電端子とを確実に接続することができる。また、給電端子の突出する「斜め」の角度を適宜変更して設定することにより、電子機器を電子機器用充電装置に装着する際に好適な使用感（タッチ）を得ることができる。

ここで、斜めの角度、すなわち、電子機器を装着する方向と給電端子の突出する方向とが交差する角度は、電子機器の充電端子と電子機器用充電装置との接触圧が 20 ～ 50 g 程度である限り、特に限定するものではない。

【0015】また、電子機器のケースは直方体状の外形をもつため、上記した電子機器の装着方向に対する給電端子の突出する方向は、厳密には三次元的に決定されるものであり、この三次元的な突出方向については特に限定するものではないが、例えば、電子機器としての携帯型電話機の場合、通常、そのケース是一对の対向する側面（以下、これを主面という。）が他の一对の対向する側面よりも幅広に形成されおよそかまぼこ板状の外形とされるため、構造上の制約等により、実質的には、主面側からみた二次元的な方向とされる。

【0016】また、電子機器用充電装置の給電端子が電子機器に固設された充電端子と圧接して接続される箇所は、特に限定するものではないが、例えば、電子機器としての携帯型電話機の機能美を重視する観点からは充電装置本体の凹部の底壁あるいは底壁近傍の側壁下部に給電端子を設けるとともに携帯型電話機の下端部あるいは下端部近傍の側面下部に充電端子を設ける構成とすると、充電端子が視界に入ることが少ないため、より好ましい。

【0017】また、上記した本発明に係る電子機器用充電装置に接続されて充電される電子機器は、該電子機器には孔部が形成され、該孔部には前記電子機器用充電装置の前記給電端子の突出方向とほぼ直角に対向する壁部を有し、該壁部または該壁部の近傍に該充電端子が設けられていることを特徴とする。この構成により、電子機器を電子機器用充電装置に装着する際に、電子機器に形成された孔部の上記壁部に電子機器用充電装置に形成された給電端子の先端が案内されて孔部の底壁に固設された充電端子と所望の位置で圧接するため、容易かつ確実に接続することができる。また、充電端子が電子機器のケースの外表面に露出することなく孔部の中に後退して

設けられているため、充電端子が視界に入ることが少ないため、機能美上好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電子機器用充電装置および電子機器として、携帯型電話機用充電装置および携帯型電話機を例にとり、その好適な実施の形態例（以下、本実施の形態例という。）について説明する。本実施の形態例に係る携帯型電話機用充電装置（以下、単に充電装置という。）および携帯型電話機の一部破断した正面図を図1に示し、充電装置の一部破断した右側面図を図2に示す。

【0019】充電装置10はケース（充電装置本体）12を有し、ケース12には凹部14が上方に開口して形成され、その凹部14の内側に向けてケース12の内側から突出して一対の給電端子16、16が設けられている。これに対応して、携帯型電話機18は、図1に示す、ケース20の幅広い表側（番号ボタン等が配設される側）主面20aからみて左右両端の下部（底面と側面との接続箇所、隅角部）に一対の充電端子22、22が設けられている（図1中左側の充電端子は図示せず。）。

【0020】充電装置10についてさらに説明する。充電装置10の凹部14は、図2中、ケース12の側面12aの中央位置から後方にかけて形成されており、携帯型電話機18の主面の両端側に対向して設けられる凹部14の側壁14aが上方の開口に向けて幅広に設けられている（対向する一方の側の側壁は図示せず。）。携帯型電話機18の図示しない裏側主面に対応する凹部14の後方側の側壁14bは、開口方向に向けてわずかに広がるようにやや傾斜して形成されている。給電端子16、16は、凹部14の底壁14cと側壁14aとの接続箇所（隅角部）から凹部14の内側に向けて、図1に示す携帯型電話機18のケース20の主面20aの側からみて、その先端が斜め上方向に突出して設けられている。一方、図2に示す携帯型電話機18のケース20の幅狭な側面（図示せず。）の側からみて、給電端子16、16の先端は携帯型電話機18の図2中矢印で示す装着方向に対してほぼ垂直に対向して設けられている。この一対の給電端子16、16の後端は金属材料からなるばね板状の一対の給電端子支持部24、24（一対のうちのひとつは図示せず。）の一端部にそれぞれねじ止めされている。給電端子支持部24、24の他端部はケース12の底面にねじ止めされている。したがって、片持ち梁状に設けられた給電端子支持部24、24に固設される給電端子16、16は、凹部14の内側に向けて弾性的に突出している。なお、携帯型電話機18の側面の幅が比較的大きい場合（図2中、凹部14の左右の側壁の間隔が大きい場合）には、給電端子16、16の先端を、図2において、例えば、右上方向に向ける構成とすることもできる。

【0021】また、凹部14の側壁14b中央部の下端部には、図1および図2中、上下方向に細長い突起26が形成されている。さらに、ケース12の裏側側面12bの下端部には図示しない電源と接続するためのプラグに対応するジャック28が設けられている。このジャック28のピン30と給電端子支持部24、24とは電気的に接続されている（図示せず。）。

【0022】携帯型電話機18について、さらに説明する。携帯型電話機18のケース20の表側主面20aからみて左右両端の下部（隅角部）には、それぞれ充電装置10の給電端子16、16の突出する方向に向けて開口する孔部32、32が形成されている。この孔部32、32の底は、この場合開口されており、その開口を閉塞するように設けられた充電端子22、22の先端の面22a、22aが孔部32、32の底となる壁部を兼ねる形とされている（孔部のひとつは図示せず。）。この充電端子22、22の先端の面（壁部）22a、22aは、給電端子16、16の突出する方向とほぼ垂直に対向して形成されている。給電端子16、16は、ケース20に内蔵される図示しない充電回路に電気的に接続されている。

【0023】また、ケースの裏側主面（番号ボタンが配設される幅広い表側主面と反対側の主面であり、図示せず。）の下端部には、図1および図2中、上下方向に長い溝34が形成されている。上記のように構成される充電装置10および携帯型電話機18は、図1に示す分離した状態から充電装置10の凹部14に携帯型電話機18の下端部が挿入されると、充電装置10のケース12の突起26が携帯型電話機18のケース20の溝34に係止されて、携帯型電話機18の主面の幅方向中央が位置決めされる。一方、充電装置10の給電端子16、16の先端は携帯型電話機18の充電端子22、22の先端の面22a、22aに押圧されながらその先端の面22a、22aの上を摺接して案内され、所定の位置に至り、給電端子16、16が所定の接触圧で容易かつ確実に充電端子22、22に圧接される。これにより、充電装置10への携帯型電話機18の装着が完了する。電源用のプラグが充電装置10のジャック30に接続され、所定時間経過すると、携帯型電話機18の充電器への充電が完了する。

【0024】この場合、図1に示すように、給電端子16の突出する方向の接触圧（実線矢印P）を携帯型電話機18の装着方向と反対側の方向の圧力（破線矢印Y）と携帯型電話機18の装着方向に対して直角方向の圧力（破線矢印X）とに分解してみたときの携帯型電話機18の装着方向と反対側の方向の圧力、すなわち、携帯型電話機18を図1中上方に浮かそうとする力が接触圧よりも小さくなるため、充電装置10のケース12の凹部14内に携帯型電話機18が確実に固定され、簡易な構成により携帯型電話機18の充電端子22、22と充電

装置 10 の給電端子 16、16 とを確実に接続することができる。また、給電端子 16、16 の突出する方向と携帯型電話機 18 の装着方向との交差する角度（図 1 中 θ で示す。）が、約 45° とされているため、携帯型電話機 18 を充電装置 10 に装着する際に好適な使用感を得ることができる。また、携帯型電話機 18 の充電端子 22、22 はケース 20 の下端部の隅角部の位置で孔部 32 の底部に後退して設けられているため、視界に入ることが少なく、機能美上好ましい。

【0025】つぎに、本実施の形態例に係る充電装置 10 および携帯型電話機 18 の変形例を 3 つ示す。なお、各変形例 1～3 において、以下具体的に述べる構成要素以外の変形例の構成要素は上記した本実施の形態例に係る充電装置 10 および携帯型電話機 18 の構成要素と同一であり、必要に応じて本実施の形態例に係る充電装置 10 および携帯型電話機 18 と同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0026】図 3 に示す第 1 の変形例に係る充電装置 34 および携帯型電話機 36 において、充電装置 34 の一対の給電端子 16、16 は、凹部 14 の底壁 14b から凹部 14 の内側中央に向けて突出して形成されている。一方、携帯型電話機 36 のケース 20 の底面には下方に開口する一対の孔部 32、32 が形成され、その孔部 32、32 のひとつの壁部 32a、32a は、給電端子 16、16 の突出方向とほぼ垂直に対向して形成されており、その壁部 32a、32a に充電端子 22、22 が形成されている。

【0027】このため、充電装置 34 の凹部 14 に携帯型電話機 36 の下端部を挿入すると、斜め上方に向けられた接触圧のうちの、図 3 中、上方向への圧力が接触圧よりも小さいため、携帯型電話機 36 を浮かそうとする力が軽減されて、凹部 14 内に携帯型電話機 36 が確実に固定されるため、簡易な構成により携帯型電話機 36 の充電端子 22、22 と充電装置 34 の給電端子 16、16 とを確実に接続することができる。また、充電装置 34 の給電端子 16、16 の先端は携帯型電話機 36 の壁部 32a、32a に押圧されながらその壁部 32a、32a 上を、摺接して案内され、所定の位置に至ることにより、容易かつ確実に給電端子 16、16 が所定の接触圧で充電端子 22、22 に圧接される。

【0028】この第 1 の変形例に係る充電装置 34 および携帯型電話機 36 によれば、上記した本実施の形態例に係る充電装置 10 および携帯型電話機 18 と同様の効果を奏するとともに、特に、機能美上は最も好ましい。図 4 に示す第 2 の変形例に係る充電装置 38 および携帯型電話機 40 は、上記した第 1 の変形例に係る充電装置 34 および携帯型電話機 36 とほぼ同様に構成されるが、給電端子 16、16 の突出する方向とこれに対応する携帯型電話機 40 の孔部 32、32 の構成が第 1 の変形例と逆になっている点で異なる。第 2 の変形例に係る

充電装置 38 および携帯型電話機 40 の上記構成によっても第 1 の変形例に係る充電装置 34 および携帯型電話機 36 と同様の効果を奏することができる。

【0029】図 5 に示す第 3 の変形例に係る充電装置 42 および携帯型電話機 44 において、充電装置 42 の給電端子 16、16 は凹部 14 の側壁 14a から凹部 14 の内側上方に向けて突出して形成されている。一方、携帯型電話機 44 の側面には側方に開口する一対の孔部 32、32 が形成され、その孔部 32、32 のひとつの壁部 32a、32a は、給電端子 16、16 の突出方向とほぼ垂直に対向して形成されており、その壁部 32a、32a に充電端子 22、22 が形成されている。

【0030】上記した第 3 の変形例に係る充電装置 42 および携帯型電話機 44 の構成によっても本実施の形態例充電装置 10 および携帯型電話機 18 とほぼ同様の効果を奏することができる。この場合、従来例で示した携帯型電話機 5B の側面に接触圧がそのまま作用する充電装置 1B と比較すると、携帯型電話機 44 の側面にかかる圧力が接触圧よりも小さくなるため、携帯型電話機 44 の装着位置が主面の幅方向にずれて携帯型電話機 44 の側面方向への押圧力が左右で異なる場合であっても、接触圧が左右で極端に異なる不具合が少ない。

【0031】

【発明の効果】本発明に係る充電装置によれば、電子機器を受け入れるための凹部が形成された充電装置本体と充電装置本体内に設けられた給電端子支持部を介して充電装置本体の内部から凹部の内側に弾性的に突出する給電端子とを有し、給電端子が電子機器に固設された充電端子と圧接して接続されて電子機器に充電する充電装置において、給電端子の突出する方向が、電子機器を装着する方向に対して斜めに対向する方向とされているため、電子機器を浮かそうとする力が小さくなることによって、電子機器が充電装置本体の凹部内に確実に固定されるため、部品点数を増やすことなく簡易な構成により電子機器の充電端子と電子機器用充電装置の給電端子とを確実に接続することができるという効果を得ることができる。また、給電端子の突出する斜めの角度を適宜変更して設定することにより、電子機器を充電装置に装着する際に好適な使用感を得ることができる。

【0032】また、本発明に係る電子機器によれば、電子機器には孔部が形成され、孔部には電子機器用充電装置の給電端子の突出方向とほぼ直角に対向する壁部を有し、壁部または壁部の近傍に充電端子が設けられているため、給電端子と充電端子とを容易かつ確実に接続することができる。また、充電端子が視界に入ることが少ないため、機能美上好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態例に係る電子機器としての携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の一部を省略し、一部を破断して示す正面図である。

【図 2】図 1 の携帯型電話機用充電装置の一部を破断して示す右側面図である。

【図 3】本実施の形態例に係る携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の第 1 の変形例の要部のみ示す概略正面図である。

【図 4】本実施の形態例に係る携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の第 2 の変形例の要部のみ示す概略正面図である。

【図 5】本実施の形態例に係る携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の第 3 の変形例の要部のみ示す概略正面図である。

【図 6】従来の携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の一例について一部を省略し、一部を破断して示す

右側面図である。

【図 7】従来の携帯型電話機および携帯型電話機用充電装置の他の例について一部を省略し、一部を破断して示す正面図である。

【符号の説明】

10、34、38、42 充電装置

12、20 ケース

14 凹部

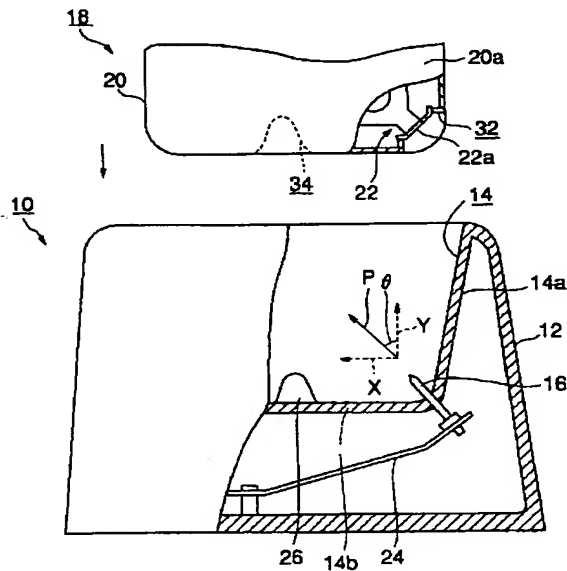
16 給電端子

18、36、40、44 携帯型電話機

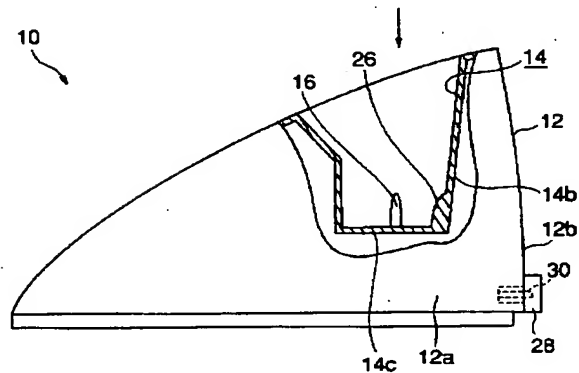
22 充電端子

24 給電端子支持部

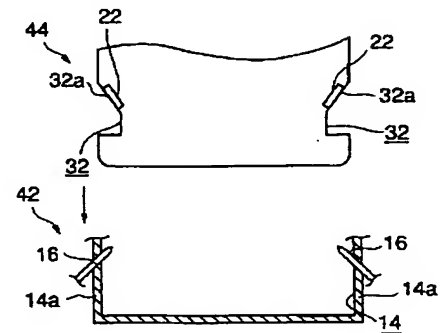
【図 1】



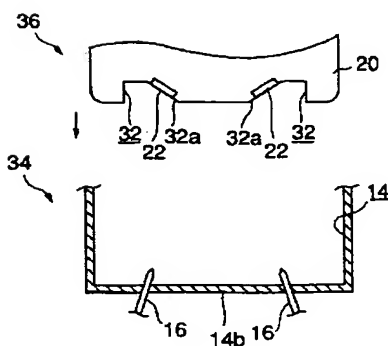
【図 2】



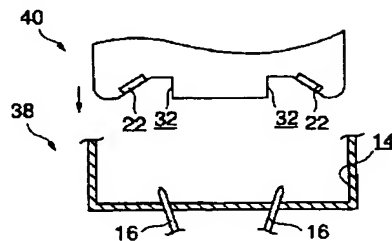
【図 5】



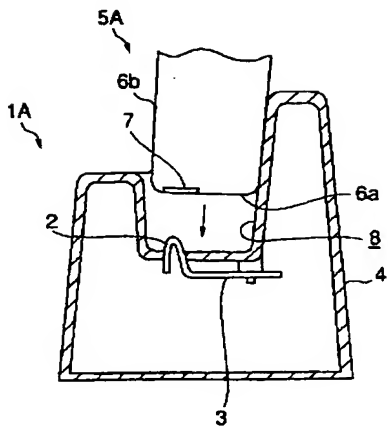
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

